República Federativa do Brasil
Ministério da Educação e do Desporto
Edificações e Equipamentos Escolares - 1º Grau

PROCEDIMENTOS

Recomendações Técnicas

EDIFICAÇÕES

Elaboração de Projetos de Instalações Elétricas

Brasília
1997

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

PROJETO DE EDUCAÇÃO BÁSICA PARA A REGIÃO DO NORDESTE
Coordenação de Instalações Escolares
Projeto de Educação Básica para o Nordeste
Via N1 - Leste Pavilhão das Metas
70150-900 - Brasília, DF
Brasil

Todos os direitos reservados.
Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida sem autorização do Projeto de Educação Básica para o Nordeste - MEC/BIRD

Série: Edificações e Equipamentos Escolares de 1º Grau.

COORDENAÇÃO GERAL
Arquiteto José Maria de Araújo Souza
Consultor

ELABORAÇÃO
Arquiteto João Honorio de Mello Filho
Consultor

COLABORAÇÃO
Arquiteta Maria Marluce Farias de Oliveira
Engenheira Karla Motta Kiffer
Engenheiro Mário Ferreira Araújo

EDIÇÃO GRÁFICA
Revisão de Texto: *Josué Lima*
Projeto Gráfico: *Madalena Faccio & Lucia Lopes*
Editoração Eletrônica: *Madalena Faccio & Lucia Lopes*

Elaboração de projetos de instalações elétricas. Recomendações técnicas: procedimentos/ coordenação geral: José Maria de Araújo Souza; elaboração: João Honorio de Mello Filho.- Brasília: Projeto de Educação Básica para o Nordeste, 1996.

16 p. il. (Edificações e equipamentos escolares - 1º grau)

1. Edificação escolar 2. Equipamento escolar 3. Instalações elétricas 4. Projeto I. Souza, José Maria de Araújo II. Mello Filho, João Honorio III. Projeto de Educação Básica para o Nordeste IV. Título V. Série

Impresso no Brasil (1997)

Esta obra foi editada e publicada para atender aos objetivos do Projeto Educação Básica para o Nordeste, em conformidade com os Acordos de Empréstimo Números 3604BR e 3663BR com o Banco Mundial.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO
2. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES
3. INTRODUÇÃO
4. GLOSSÁRIO
5. RECOMENDAÇÕES GERAIS
6. RECOMENDAÇÕES ESPECIAIS
7. AVALIAÇÃO TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA

ILUSTRAÇÕES:

A: Exemplo de fluxograma de blocos para projeto de edificação. Instalações Elétricas.
B: Exemplo de cronograma de barras, físico e financeiro, para projeto de edificação. Instalações Elétricas.
C: Esquema de entrada de energia (Para uso em relatório de vistoria)
D: Esquema de Quadro Geral de Luz e Força (Para uso em relatório de vistoria)
E: Esquema de Quadro de Distribuição (Para uso em relatório de vistoria)
F: Esquema de Quadro de Bombas (Para uso em relatório de vistoria)

Resumo

Recomendações Técnicas fixando Procedimentos aplicáveis na elaboração de projetos de instalações elétricas para edificações escolares do primeiro grau. Os organismos responsáveis pelas redes físicas estaduais e municipais podem usá-las na determinação das exigências mais adequadas aos propósitos e às condições locais.

Abstract

Technical Advices in order to propose properly Procedures to electrical facility projects for primary school buildings. The regional organizations, responsible for the school networks, can use the booklet while determining the adequate needs for their local purposes and conditions.

Résumé

Recommendations Téchniques avec Procedés applicables à l'élaboration des projects pour les instalacions éléctriques des bâtiments scolaires du prémier dégré. Les organismes responsables pour les réseaux physiques des provinces et des municipalités, peuvent en faire l'usage pour la détérmination des éxigences plus adequates aux propos et aux conditions locales.

1. Objetivo

Estas Recomendações Técnicas (RT) fixam Procedimentos aplicáveis e exigíveis para a ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS para edificações escolares de primeiro grau.

2. Informações complementares

Na aplicação desta RT é interessante consultar os seguintes documentos:

Normas Técnicas ABNT:

– NBR-05354. Requisitos Gerais para Material de Inatalações Elétricas Prediais. Especificação.
– NBR-05410. Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Procedimento.
– NBR-05419. Proteção de Edificações Contra Descargas Elétricas Atmosféricas. Especificação.
– NBR-05473. Instalação Elétrica Predial. Terminologia.
– NBR-10676. Fornecimento de Energia a Edificações Individuais em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea. Padronização.
– NBR-13531. Elaboração de Projetos de Edificações. Atividades Técnicas. Procedimento.
– NBR-13532. Elaboração de Projetos de Edificações. Arquitetura. Procedimento.

Normas Técnicas da TELEBRÁS:

– 224-3115-01/02. Série Redes. Tubulação telefônica em edifícios. Procedimento de Projetos.

RT do MEC. Procedimentos:

– Edificações. Apresentação de Projetos. Desenhos.
– Edificações. Apresentação de Projetos. Textos.
– Edificações. Atividades Técnicas de Projeto.
– Edificações. Elaboração de Projetos de Arquitetura.
– Edificações. Elaboração de Projetos de Estruturas e Fundações.
– Edificações. Elaboração de Projetos de Iluminação.
– Edificações. Elaboração de Projetos de Instalações Hidráulicas e Sanitárias.
– Edificações. Elaboração de Projetos de Instalações Mecânicas.
– Edificações. Elaboração de Projetos para Comunicação Visual.
– Edificações. Elaboração de Projetos para Paisagismo.
– Edificações. Orçamentação de Serviços de Obra.
– Edificações. Programação Físico-Financeira de Obra.
– Edificações. Quantificação de Serviços de Obra.
– Equipamentos. Elaboração de Projetos para Distribuição e Instalação.
– Terrenos. Execução de Levantamento Topográfico e Cadastral.
– Terrenos. Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento do Solo.

RT do MEC. Especificações:

– Edificações: Ambientes.
– Edificações: Instalações elétricas.

Cadernos Técnicos do MEC:

– *(A editar)*

Legislação Federal:

– Decreto Nº 92.100, de 10 de dezembro de 1985: Estabelece condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos a cargo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Serviços Gerais SISG, e dá outras providências (Práticas SEDAP)

Legislações Estaduais

Legislações Municipais

Instituições normativas mais importantes:

– ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas;
– AFNOR Association Française de Normalization;
– ASTM American Society for Testing Materials;
– BSI British Standards Institution;
– CIB Conseil International du Bâtiment;
– CNM Comitê Mercosul de Normalização;
– COPANT Comisión Panamericana de Normas Técnicas;
– DIN Deutsches Institut für Normung;
– INMETRO Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial;
– IEC International Eletrotechnical Commission;
– ISO International Organization for Standardization;
– NEC National Eletric Code (EUA).

A existência de RT sugerindo procedimentos formalizados para a elaboração de projetos para construção e recuperação possibilita a indispensável disciplina na condução e na articulação das atividades de concepção, com expectativa de bons reflexos em todas as demais fases da produção e, também, do uso e da manutenção das edificações escolares.

Cabe aos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares dos Estados e dos municípios a seleção e a dosagem criteriosa das exigências mais adequadas, visando à solução de alguns dos mais sérios problemas de qualidade, como se apresentam, considerando as necessidades e as disponibilidades locais.

Para os efeitos destas RT é adotada a seguinte noção:
projeto de instalações elétricas: determina-

ção e representação prévia, em desenhos, em textos e em outros meios, da configuração das instalações elétricas de edificação, concebidas com base na orientação geral do projeto de arquitetura e incluindo: instalação de suprimento de energia; instalação de sinalização; instalação de sonorização; instalação de proteção contra descargas atmosféricas; instalação de telefonia; instalação de telecomunicações (Projeto TV Escola).

Informações técnicas do Projeto de Instalações Elétricas

As informações do Projeto de Instalações Elétricas devem registrar, onde couber, a caracterização completa de seus objetos, quais sejam:
- edificação (ambientes interiores e exteriores);
- elementos da edificação e dos seus componentes construtivos;
- instalações prediais e dos seus componentes construtivos;
- materiais de construção.

Para isto, devem ser determinados os atributos funcionais, formais e técnicos que forem estabelecidos para cada objeto, contendo as exigências prescritivas e de desempenho, mediante:
- identificação;
- descrição;
- condições climáticas, de localização e de utilização;
- exigências e características relativas ao desempenho no uso;
- aplicações;
- condições do canteiro de obras;
- uso, operação e manutenção;
- condições de aquisição;
- condições de suprimento;
- assistência e serviços técnicos;
- referências, exemplos.

A elaboração do Projeto de Instalações Elétricas deve ser organizada, em todas as suas etapas, por:
- informações de referência a utilizar (dados);
- informações técnicas a produzir (conteúdo);

As informações técnicas a produzir em cada uma das etapas de elaboração do Projeto de Instalações Elétricas deve ser apresentada mediante documentos técnicos (originais e/ou cópias) em conformidade com as RT pertinentes ao assunto, podendo ser incluídos os seguintes meios de representação:
- desenhos;
- textos (memoriais, relatórios, relações, listas);
- planilhas, tabelas;
- diagramas, fluxogramas, cronogramas;
- fotografias, fotomontagens;
- maquetes;
- outros meios.

Coordenação do projeto de instalações elétricas

As determinações do Projeto de Instalações Elétricas, em todas as suas etapas de desenvolvimento, devem ser estabelecidas objetivando a coordenação e a conformidade das demais atividades técnicas que compõem o projeto completo da edificação, quais sejam:
- arquitetura;
- estruturas e fundações;
- instalações hidráulicas e sanitárias;
- instalações mecânicas;
- outras.

Objetos do projeto de instalações elétricas

O Projeto de Instalações Elétricas é integrado pelas seguintes partes, a serem determinadas em função do Programa de Necessidades (PN):
- energia (suprimento de);
- sinalização;
- sonorização;
- proteção contra descargas atmosféricas;
- telefonia;
- telecomunicações (Projeto TV Escola).

Programação das etapas do projeto de instalações elétricas

As etapas do Projeto de Instalações Elétricas devem ser definidas de modo a possibilitar a subseqüente articulação com as etapas das demais atividades técnicas que compõem o projeto completo da edificação escolar, em conformidade com as RT pertinentes ao assunto:
- LV: Levantamento de Dados;
- PN: Programa de Necessidades *(etapa opcional)*;
- EV: Estudo de Viabilidade *(etapa opcional)*;
- AP: Anteprojeto;
- PL: Projeto Legal;
- PE: Projeto para Execução.

Para a programação de todas as etapas, articulando-as com as correspondentes às demais atividades técnicas, podem ser utilizados preliminarmente, a título de sugestão:
- Ilustração A: Exemplo de fluxograma de blocos para projeto de edificação. Instalações Elétricas.
- Ilustração B: Exemplo de cronograma de barras, físico e financeiro, para projeto de edificação. Instalações Elétricas

Execução das etapas do projeto de instalações elétricas

A execução das etapas do projeto de Instalações Elétricas pode ser determinada em função dos problemas técnicos de cada edificação escolar específica, sendo sugeridos, no entanto, para os efeitos destas RT, os procedimentos correntemente adotados nos casos mais complexos.

Levantamento de dados (LV-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):
–Levantamento Topográfico e Cadastral (LV-TOP);
–Estudo Preliminar de Arquitetura (EP-ARQ);
–normas e condições de fornecimento das companhias concessionárias de:

energia elétrica;
telefonia;

■ informações técnicas a produzir (conteúdo): registros de vistorias ou inspeções no local, verificação e correção das informações de referência, identificação das companhias concessionárias, caracterização, análise e avaliação das condições do terreno, das edificações e das instalações existentes e aproveitáveis:
– energia: suprimento, alimentação e medição, distribuição (usar as Ilustrações C, D, E e F):

poste de fornecimento (na rua): verificação da tensão, da regularidade, e das oscilações de fornecimento; identificação pelo esquema de entrada de energia (aérea, subterrânea), (monofásico, bifásico, trifásico): 110 volts (3 fios); 110 volts (4 fios); 220 volts (2 fios); 220 volts (3 fios);
Quadro de Entrada: bitolas dos cabos de entrada e de saída; diâmetro do eletroduto de entrada da caixa de medição e de saída para o Quadro Geral de Luz e Força; capacidade da chave, e dos fusíveis, em ampères; tipo de poste;
Quadro Geral de Luz e Força, Quadros de Distribuição;
Quadro de Bombas: bitolas dos cabos de alimentação; diâmetro do eletroduto do alimentador; capacidade da chave geral e dos fusíveis da chave, em ampères; número de disjuntores; potência das eletrobombas;
estação transformadora;
cargas das instalações eletromecânicas (ar-condicionado bombas de recalque, compressores, elevadores, montacargas, exaustores);
cargas dos equipamentos: de cantina, cozinha, laboratórios e de oficinas; sinalização; sonorização; pontos de luz e tomadas de corrente;

– sinalização: luminosas e sonoras;
– sonorização: central de som e redes;
– proteção contra descargas atmosféricas: captores e descidas:

pára-raios: quantidade e alturas dos captores dos tipos Franklin, Gaiola de Faraday (ou radioativo, a eliminar).

– telefonia: entrada e distribuição;
– telecomunicações: Projeto TV Escola;
■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos):
– desenhos: croquis (se necessários);
– texto: memória de vistoria;
– fotografias: coloridas, com indicação dos pontos de vista em planta.

Programa de Necessidades (PN-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):
– Estudo Preliminar de Arquitetura (EP-ARQ);
– Levantamento de Dados de Instalações Elétricas (LV-ELE);
■ informações técnicas a produzir (conteúdo): caracterização das necessidades da edificação nova e das existentes a ampliar, para as instalações de:
– energia: suprimento, alimentação e medição, distribuição:

entrada de força;
cabine de transformação;
grupo gerador ;
potência instalada global: instalações eletromecânicas (ar-condicionado bombas de recalque, compressores, elevadores, montacargas, exaustores); equipamentos: de cantina, cozinha, laboratórios e de oficinas; sinalização; sonorização; pontos de luz e tomadas de corrente;

– sinalização: luminosa; sonora;
– sonorização: central de som; rede de tubulações;
– proteção contra descargas atmosféricas: captores e descidas;
– telefonia: entrada e distribuição;
– telecomunicações (Projeto TV Escola):
■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos):
– desenhos: croquis, esquemas;
– textos: memória de recomendações.

Estudo de Viabilidade (EV-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):
– Programa de Necessidades de Instalações Elétricas (PN-ELE);
■ informações técnicas a produzir (conteúdo): alternativas para:
– energia: suprimento; alimentação e medição; distribuição**;**
– sinalização: luminosa; sonora**;**
– sonorização: central de som; rede de tubulações;
– proteção contra descargas atmosféricas: captores; descidas**;**
– telefonia: entrada e distribuição;
– telecomunicações: Projeto TV Escola;
■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos):
– desenhos: esquemas gráficos, diagramas, cronogramas;
– textos: relatório;
– tabelas.

Anteprojeto (AP-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):
– Programa de Necessidades de Instalações Elétricas (PN-ELE);
– Levantamento de Dados de Instalações Elétricas(LV-ELE);
– Estudo de Viabilidade de Instalações Elétricas (EV-ELE);
– Anteprojeto de Arquitetura (AP-ARQ);
– Anteprojeto de Estrutura e de Fundações (AP-EST);
– outras informações das demais atividades técnicas;
■ informações técnicas a produzir (conteúdo): caracterização, traçado, localização e dimensionamento das instalações de:

– **energia:** suprimento; alimentação e medição; distribuição**:**

suprimento:

– rede pública;

– grupo gerador;

– de emergência (bateria);

alimentação e medição:

– ponto de entrada;

– Quadro de Entrada;

– estação transformadora;

– medidores (alta ou baixa tensão) e abrigos;

– aterramento;

distribuição:

– Quadro Geral de luz e força (QG);

– Quadros de Distribuição;

– redes e prumadas:

tubulação;

caixas de passagem;

fiação;

– pontos de utilização (potência, tensão):

aquecedores (chuveiros, torneiras, "boilers");

equipamentos (aparelhos, máquinas) para cantina e cozinha;

equipamentos (aparelhos, máquinas) para laboratórios ou oficinas;

iluminação (interna e externa);

instalação de sinalização;

instalação de sonorização;

instalação de telecomunicação (Projeto TV Escola);

instalações eletromecânicas: ar-condicionado; automáticos de bóia; compressores; bombas de recalque; exaustores; elevadores e montacargas; outros;

tomadas de corrente;

outros;

– pontos de comando:

interruptores;

chaves de operação;

sensores;

– circuitos:

iluminação interna e externa;

iluminação de vigia;

iluminação de emergência;

tomadas;

equipamentos eletromecânicos;

– **sinalização** (luminosa e sonora);

sistemas:

– alarme contra incêndio;

– alarmes contra intrusão;

– aviso de falta de água;

– aviso luminoso de acesso de veículos;

– campainha de aviso de início e término de atividades;

– campainha de entrada;

– luz de obstáculo para aviação;

– placas e letreiros luminosos;

alimentação e distribuição em cada sistema:

– ligação à fonte energética;

– pontos de comando;

– pontos de utilização;

– rede de tubulações;

– **sonorização:** central de som; rede de tubulações**:**

central de som;

redes de tubulações e prumadas;

pontos de som, alto-falantes;

– **proteção contra descargas atmosféricas:** captores; descidas:

captores Franklin, Gaiola de Faraday;

condutores de descida à terra;

eletrodos de terra (aterramento);

– **telefonia:** entrada; distribuição**:**

caixa de entrada;

– aérea;

– subterrânea.

distribuição:

– sistema de operação;

– Quadro Geral de luz e força (DG);

– Quadros de Distribuição (QD);

– redes (tubulação, prumadas, caixas de passagem, canaletes);

– pontos de utilização (telefones: internos, externos, públicos, para rede lógica).

– **telecomunicações:** Projeto TV Escola:

antena parabólica;

receptor de satélite;

tubulação;

pontos de utilização;

■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos):

– desenhos:

implantação;

plantas dos pavimentos;

planta de cobertura;

cortes (se necessário).

– textos:

memória de cálculo;

memória de especificações.

Projeto Legal (PL-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):

– Anteprojeto de Arquitetura (AP-ARQ);

– anteprojetos produzidos por outras atividades técnicas, se necessário;

– legislação municipal, estadual e federal pertinentes;

– Normas Técnicas (INMETRO e ABNT);

– normas das companhias concessionárias;

energia;

telefonia.

■ informações técnicas a produzir (conteúdo): necessárias e suficientes ao atendimento das exigências legais para os procedimentos de análise e de aprovação dos projetos legais pelos órgãos públicos e pelas companhias concessionárias;

■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos): desenhos e textos exigidos em leis, decretos, portarias ou normas e relativos aos diversos órgãos públicos ou companhias concessionárias de serviços aos quais os projetos legais devam ser submetidos para análise e aprovação.

Projeto para Execução (PE-ELE):

■ informações de referência a utilizar (dados):
– Anteprojeto de Instalações Elétricas (AP-ELE);
– anteprojetos produzidos por outras atividades técnicas;
– outras informações;

■ informações técnicas a produzir (conteúdo): especificações completas e definitivas, incluindo traçado, dimensionamento, detalhes e quantificação das instalações, componentes e materiais para:

– **energia:** suprimento; alimentação e medição; distribuição**:**
  Quadro de Entrada (chaves de faca; disjuntores; fusíveis, outros);
  Quadro de Geral Luz e Força; (chaves de faca; disjuntores; fusíveis, outros);
  Quadros de Distribuição; (chaves de faca; disjuntores; fusíveis, outros);
  estação transformadora;
  caixas (de passagem, de derivação e de ligação, subterrâneas ou não);
  condutores (fios e cabos);
  eletrocalhas e acessórios;
  eletrodutos e acessórios (curvas, luvas, buchas, arruelas) (rígidos, flexíveis; embutidos, aparentes);
  interruptores;
  luminárias (para lâmpadas incandescentes, fluorescentes, mistas, vapor de mercúrio, outras)
  tomadas de corrente;
  outros.
– **sinalização:** sonora; luminosa;
  alarmes, campainhas, sirenes.
– **sonorização:** central de som; rede de tubulações**:**
  alto-falantes;
  central de som.
– **proteção contra descargas atmosféricas:** captores; descida:
  Franklin ou Gaiola de Faraday;
  captores, mastros, estaiamento;
  cordoalha de descida, suportes, proteção no nível térreo;
  eletrodos de terra, poços de proteção, outros componentes de aterramento.
– **telefonia**: entrada; distribuição**:**
  central;
– **telecomunicação:** Projeto TV Escola:
  antena parabólica, receptor de satélite, televisor, videocassete;

■ documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações. Apresentação de Projetos):

– desenhos:
  implantação;
  planta dos pavimentos;
  planta de cobertura;
  esquema vertical: prumadas;
  diagramas.
–textos:
  memória de cálculo;
  memória de especificações;
  memória de quantificações.

6. Recomendações especiais

A critério dos órgãos responsáveis pelas redes físicas escolares, estas RT devem ser interpretadas e adaptadas em função das necessidades e das disponibilidades dos Estados e dos municípios.

A aplicabilidade integral ou parcial das condições exigíveis expressas nestas RT deve ser previamente estabelecida para cada Projeto de Instalações Elétricas específico, com base nas características e complexidade da edificação, dos elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e/ou dos materiais para construção, assim como na disponibilidade dos recursos humanos, técnicos e materiais necessários à sua produção.

7. Avaliações técnicas

A qualidade dos serviços depende do esforço conjugado das equipes técnicas e administrativas dos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares durante as atividades dos procedimentos de elaboração de Projeto de Instalações Elétricas.

Portanto, estas equipes devem estar conscientes do que fazer e de como fazer, assim como do seu próprio desempenho, em ambiente de autocontrole com participação, criatividade e responsabilidade.

Não bastam os controles realizados exclusivamente ao final dos processos, nas inspeções e nas amostragens em bases estatísticas, que não produzem qualidade diretamente e que encontram apenas defeitos que já não podem ser suprimidos, corrigidos ou rejeitados.

Os documentos técnicos (desenhos, textos, maquetes), produzidos em cada etapa de elaboração do Projeto de Instalações Elétricas, devem ser submetidos à avaliação do organismo responsável pela rede física escolar nas ocasiões preestabelecidas em programação específica, conforme fluxograma e cronograma físico e financeiro sugeridos nas RT pertinentes ao assunto.

Bibliografia

CEDATE. **Elaboração e apresentação de projetos para construção e recuperação. Instalações elétricas**. **Procedimento técnico**. Projeto Monhangara. Educação básica nas regiões norte e centro oeste. Brasília: CEDATE, 1986.

CEDATE. **Procedimentos para apresentação de projetos de instalações elétricas prediais**. Brasília: CEDATE, 1984. 46 p. il.

CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÕES E EQUIPAMENTOS ESCOLARES. CEBRACE. **Critérios para elaboração, aprovação e avaliação de projetos de construções escolares**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1976.

CONESP. **Instalações Elétricas. Procedimentos para apresentação de projetos de edificações escolares de primeiro grau**. São Paulo: CONESP, 1986. 28 p. il.

IPT- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Critérios para elaboração, avaliação e aprovação de projetos de construções escolares.** Relatório n. 16.638. São Paulo: IPT, 1981.

Ilustração A

Exemplo de fluxograma de blocos para projeto de edificação. Instalações Elétricas

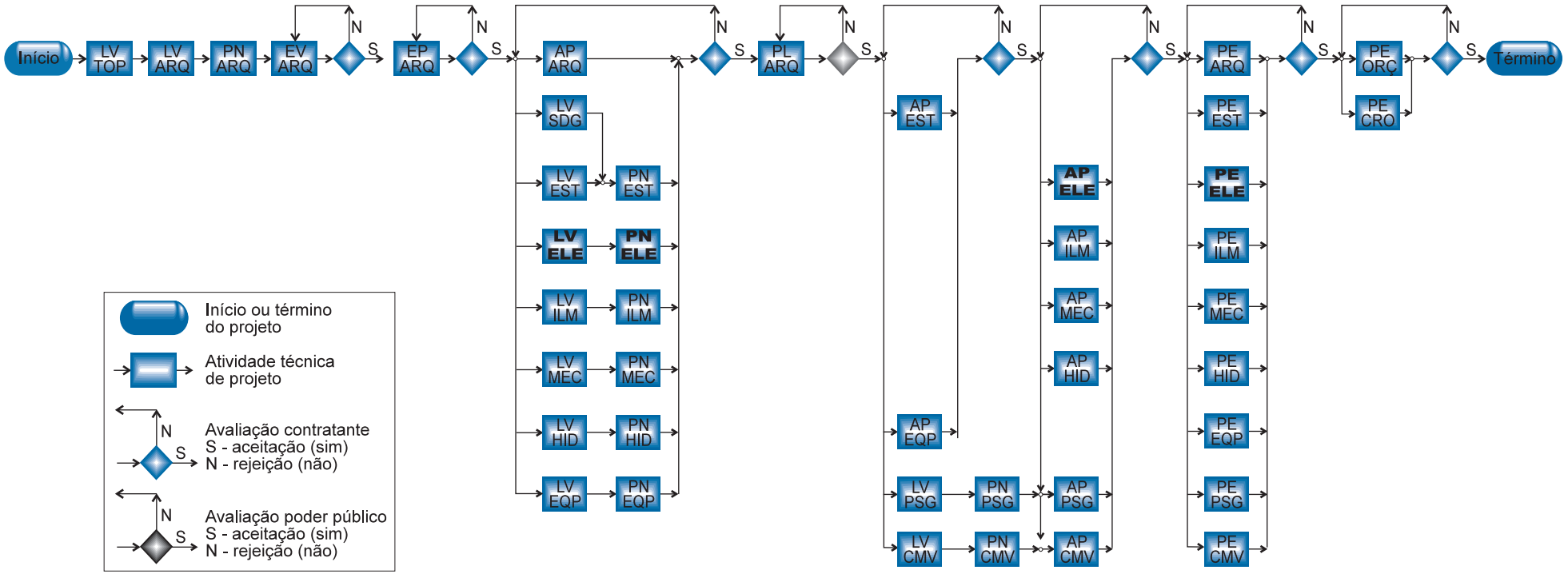
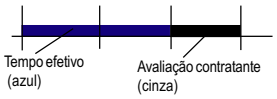


Ilustração B
Exemplo de cronograma de barras, físico e financeiro, para projeto de edificação. Instalações Elétricas.

Atividades técnicas de projeto	Etapas de projeto	Valor das etapas em % do contrato	Tempo trasncorrido
			0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
Topografia	LV - TOP		
Sondagem	LV - SON		
Arquitetura	LV - ARQ		
	PN - ARQ		
	EV - ARQ		
	EP - ARQ		
	AP - ARQ		
	PL - ARQ		
	PE - ARQ		
Estruturas e fundações	LV - EST		
	PN - EST		
	AP - EST		
	PE - EST		
Instalações elétricas	LV - ELE		
	PN - ELE		
	AP - ELE		
	PE - ELE		
Iluminação	LV -ILM		
	PN - ILM		
	AP - ILM		
	PE - ILM		
Instalações mecânicas	LV - MEC		
	PN - MEC		
	AP - MEC		
	PE - MEC		
Instalações hidro-sanitária	LV - HID		
	PN - HID		
	AP - HID		
	PE - HID		
Paisagismo	LV - PSG		
	PN - PSG		
	AP - PSG		
	PE - PSG		
Comunicação visual	LV - CMV		
	PN - CMV		
	AP - CMV		
	PE - CMV		
Equipamento	LV - EQP		
	PN - EQP		
	AP - EQP		
	PE - EQP		
Orçamento da obra	PE - ORC		
Cronograma da obra	PE -CRO		

PERÍODO DE INTERRUPÇÃO PARA APROVAÇÃO DO PROJETO LEGAL

LEGENDAS



TOP	Topografia	ILM	Iluminação	PSG	Paisagismo
SDG	Sondagem	MEC	Instalações mecânicas	CMV	Comunicação visual
ARQ	Estrutura	EQP	Equipamentos	ORC	Orçamento da obra
ELE	Instalações elétricas	HID	Instalações hidraúlicas e sanitárias	CRO	Cronograma da obra

ETAPAS DO PROJETO

LV	Levantamentos	AP	Ante projeto
PN	Programa de necessidades	PL	Projeto legal
EV	Estudo de viabilidade	PE	Projeto para execução
EP	Estudo preliminar		

Ilustração C

Esquema de entrada de energia (Para uso em relatório de vistoria)

Ilustração D

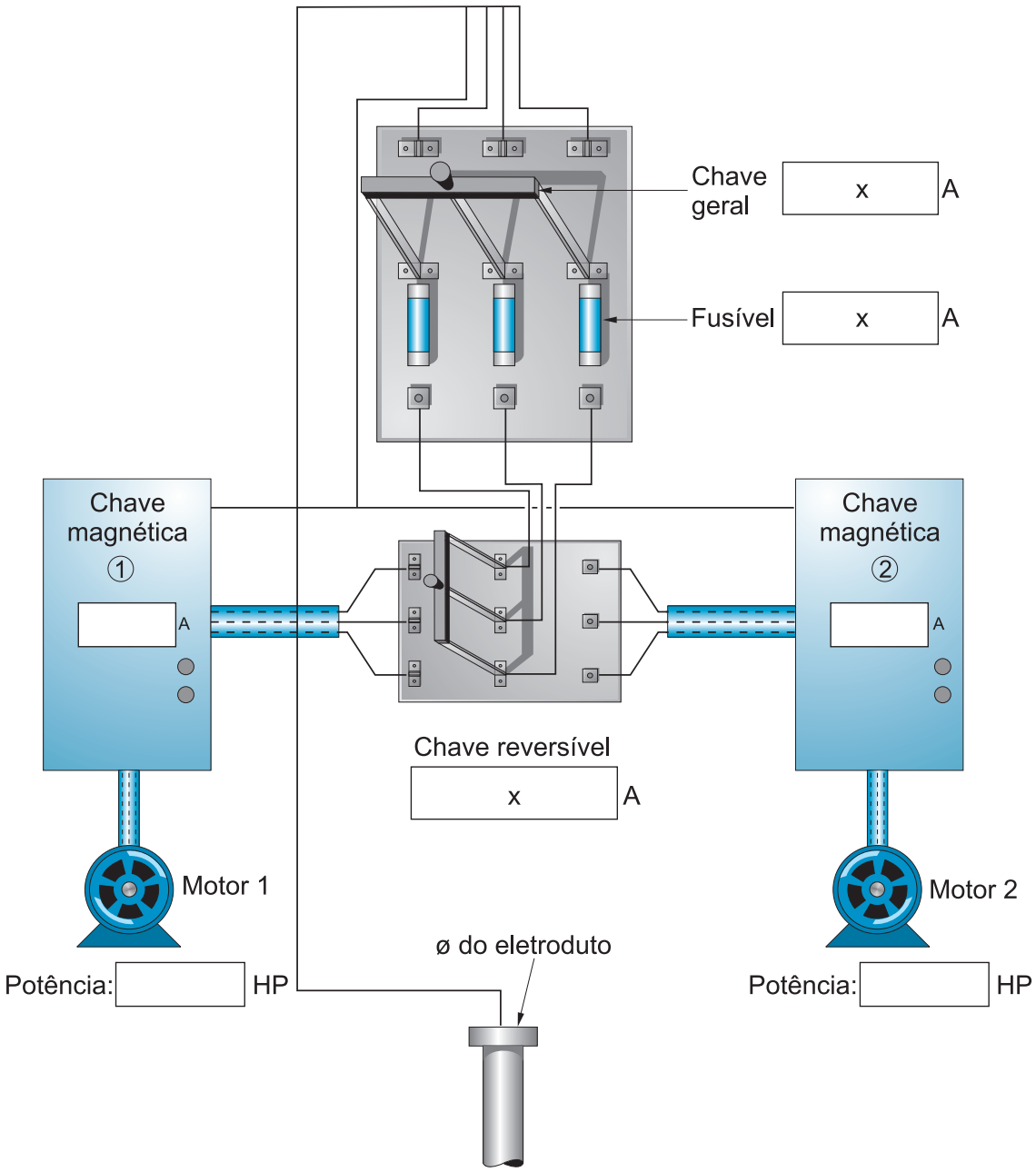
Esquema de Quadro Geral de Luz e Força (Para uso em relatório de vistoria)

Ilustração E

Esquema de Quadro de Distribuição (Para uso em relatório de vistoria)

Ilustração F

Esquema de Quadro de Bombas (Para uso em relatório de vistoria)



Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo